

#2

PCT/JP00/05729

日 本 国 特 許 庁

24.08.00

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

8/03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1999年10月21日

REC'D 13 OCT 2000

WIPO

PCT

出 願 番 号
Application Number:

平成11年特許願第299645号

出 願 人
Applicant (s):

松下電器産業株式会社

JP 00/05729

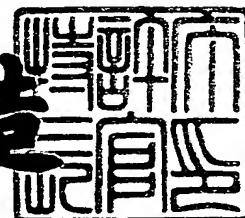
4

PRIORITY
DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 9月29日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3078750

【書類名】	特許願
【整理番号】	2033710171
【提出日】	平成11年10月21日
【あて先】	特許庁長官殿

【国際特許分類】	H01M 8/00
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式 社内
【氏名】	日下部 弘樹
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式 社内
【氏名】	行天 久朗
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式 社内
【氏名】	内田 誠
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式 社内
【氏名】	保坂 正人
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式 社内
【氏名】	安本 栄一
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式 社内
【氏名】	酒井 修

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 森田 純司

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 神原 輝壽

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 堀 喜博

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

特平 1 1 - 2 9 9 6 4 5

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【プルーフの要否】 不要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 高分子電解質型燃料電池

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 水素イオン伝導性高分子電解質膜を挟む位置に配置したカソード電極とアノード電極とを、前記カソード電極及び前記アノード電極に酸化剤ガス及び燃料ガスをそれぞれ供給するためのガス流路を形成した、一対の導電性バイポーラ板で挟持した高分子電解質型燃料電池において、前記カソード電極及び前記アノード電極は、前記水素イオン伝導性高分子電解質膜に接合した触媒層と、前記導電性バイポーラ板に接触する多孔性拡散層とを有し、前記多孔性拡散層のガス透過率は、ガーレー定数で 1 (秒/100 mL) 以上かつ 60 (秒/100 mL) 以下であることを特徴とする高分子電解質型燃料電池。

【請求項 2】 カソード電極中の多孔性拡散層のガス透過率は、アノード電極中の多孔性拡散層のガス透過率の 1.2 倍以上かつ 2.0 倍以下であることを特徴とする請求項 1 記載の高分子電解質型燃料電池。

【請求項 3】 カソード電極中の多孔性拡散層の気孔率は、アノード電極中の多孔性拡散層の気孔率の 1.2 倍以上かつ 2.0 倍以下であることを特徴とする請求項 1 記載の高分子電解質型燃料電池。

【請求項 4】 カソード電極中の多孔性拡散層の厚さは、アノード電極中の多孔性拡散層の厚さの 1.2 倍以上かつ 3.0 倍以下であることを特徴とする請求項 1 記載の高分子電解質型燃料電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ポータブル電源、電気自動車用電源、家庭内コージェネシステム等に使用する常温作動型の高分子電解質型燃料電池に関する。

【0002】

【従来の技術】

高分子電解質型燃料電池は、水素を含有する燃料ガスと、空気など酸素を含有する酸化剤ガスとを、電気化学的に反応させることで、電力と熱とを同時に発

生させるものである。その構造は、まず、水素イオンを選択的に輸送する高分子電解質膜の両面に、白金系の金属触媒を担持したカーボン粉末を主成分とする触媒反応層を形成する。次に、この触媒反応層の外面に、燃料ガスまたは酸化剤ガスの通気性と、電子導電性を併せ持つ拡散層を形成し、触媒反応層とこの拡散層とを合わせて電極とする。この、電極と電解質膜の接合体をMEAと呼ぶ。

【0003】

次に、供給するガスが外にリークしたり、燃料ガスと酸化剤ガスが互いに混合しないように、電極の周囲には高分子電解質膜を挟んでガスケットを配置する。このガスケットは、場合によっては、電極及び高分子電解質膜と一体化してあらかじめ組み立て、これをMEAと呼ぶ場合もある。

【0004】

MEAの外側には、これを機械的に固定するとともに、隣接したMEAを互いに電氣的に直列に接続するための導電性のセパレータ板を配置する。セパレータ板のMEAと接触する部分には、電極面に反応ガスを供給し、生成ガスや余剰ガスを運び去るためのガス流路を形成する。ガス流路はセパレータ板と別に設けることもできるが、セパレータの表面に溝を設けてガス流路とする方式が一般的である。また、導電性のセパレーターには、高電子伝導性とガスタイト性、高耐食性が要求されるため、従来は緻密なカーボン板などに切削等の加工で溝を形成し、セパレータとして使用する方法が一般的であった。

【0005】

従来の導電性のセパレーターに設けられたガス流路は、ガス入口からガス出口に向けて、直線的に複数のガス流路が平行（ストレート型流路）に設けられるのが一般的であった。しかしながら、高分子電解質型燃料電池の場合には、運転時に空気極側に生成水が発生するため、これを効率よく除去しなければ電池性能が十分に発揮できない問題があった。そこで、導電性セパレーターに設けられるガス流路の断面積を減らし、ガス流路を蛇行（サーペンタイン型流路）させることによってガス流路1本あたりの長さを増加させ、実質的にガス流速を早くすることで生成水を強制的に除去し、電池性能を向上させることも行われている。

【0006】

通常、燃料電池を実際に使用するときは、上述の単電池を数多く重ねた積層構造を採っている。燃料電池の運転時には電力発生と共に発熱が起こるが、積層電池では、単電池1～2セル毎に冷却板を設け、電池温度を一定に保つと同時に発生した熱エネルギーを温水などの形で利用できるようにしている。冷却板としては薄い金属板の内部に冷却水などの熱媒体が貫流する構造が一般的であるが、単電池を構成するセパレータの背面、すなわち冷却水を流したい面を流路加工し冷却板を構成する構造もある。その際、冷却水などの熱媒体をシールするためのオーリングやガスケットも必要となる。このシールではオーリングを完全につぶすなどして冷却板の上下間で十分な導電性が確保されていることが必要である。

【0007】

このような積層電池では、マニホールドと呼ばれる各単電池への燃料ガスの供給排出孔が必要である。これには、冷却水の供給排出孔を積層電池内部に確保した、いわゆる内部マニホールド型が一般的である。

【0008】

内部マニホールド形式、または外部マニホールド形式のいずれを用いても、冷却部を含む複数の単電池を一方向に積み重ね、その両端に一对の端板を配し、その2枚の端板の間を締結ロッドで固定することが必要である。締め付け方式は、単電池を面内でできるだけ均一に締め付けることが望ましい。機械的強度の観点から、端板や締結ロッドには通常ステンレスなどの金属材料を用いる。これらの端板や締結ロッドと、積層電池とは、絶縁板により電氣的に絶縁し、電流が端板を通して外部に漏れ出ることのない構造とする。締結ロッドについても、セパレータ内部の貫通孔の中を通したり、積層池全体を端板越しに金属のベルトで締め上げる方式も提案されている。

【0009】

以上に示した高分子電解質型燃料電池は、電解質膜が水分を含んだ状態で電解質として機能するため、供給する燃料ガスや酸化剤ガスを加湿して供給する必要がある。また、高分子電解質膜は、少なくとも100℃までの温度範囲では、含水率が高くなればなるほど、イオン伝導度が増加し、電池の内部抵抗を低減させ、高性能にする効果がある。そこで、電解質膜中の含水率を高めるためには、供

給ガスを高加湿にして供給する必要がある。しかしながら、電池運転温度以上の高加湿ガスを供給すると、電池内部で結露水が発生し、水滴がスムーズなガスの供給を阻害するとともに、酸化剤ガスを供給する空気極側では、発電によって水が生成するため、生成水の除去効率が低下し、電池性能を低下させる問題が発生する。そのため、通常は電池運転温度より若干低めの露点に加湿してガスを供給する。

【0010】

供給ガスの加湿方法としては、所定の温度に保った脱イオン水中に供給ガスをバブリングし加湿するバブラー加湿方式や、電解質膜などの水分が容易に移動可能な膜の一方の面に所定の温度に保った脱イオン水を流し、他方の面に供給ガスを流して加湿する膜加湿方式が一般的である。燃料ガスとして、メタノールやメタンなどの化石燃料を水蒸気改質したガスを用いる場合には、改質ガス中に水蒸気を含んでいるため、加湿が必要ない場合もある。

【0011】

加湿された燃料ガスや酸化剤ガスは、高分子電解質型燃料電池に供給され、発電に供する。このとき、電池積層体中の任意の単電池の単一面内では、電流密度の分布が発生する。すなわち、燃料ガスはガス供給入り口部で所定量の加湿がなされ供給されるが、燃料ガス中の水素が発電によって消費されるため、ガス上流部ほど水素分圧が高く水蒸気分圧が低く、ガス下流部ほど水素分圧が低く水蒸気分圧が高くなる現象が発生する。また、酸化剤ガスもガス供給入り口部で所定の加湿がなされ供給されるが、酸化剤ガス中の酸素が発電によって消費され、発電によって生成した水が発生するため、ガス上流部ほど酸素分圧が高く水蒸気分圧が低く、ガス下流部ほど酸素分圧が低く水蒸気分圧が高くなる現象が発生する。

【0012】

さらに、電池を冷却するための冷却水温度は、入り口ほど低く、出口ほど高くなるため、電池の単一面内に温度分布が発生する。以上のような理由から、電池の単一面内では電流密度分布（性能分布）が発生する。

【0013】

また、上述のような理由で発生した、電池の単一面内での燃料ガス中の水素や

水蒸気分圧の不均一や、酸化剤ガス中の酸素や水蒸気分圧の不均一、さらに温度分布などが、極端に大きくなり最適な状態から逸脱すると、極端な乾きすぎ（オーバードライ）状態や、極端な濡れすぎ（オーバーフラッディング）状態を招来し、電流密度分布の発生程度では収まらず、場合によっては電池として機能しなくなる。

【0014】

さらに、上述のような理由で発生した、電池の単一面内での燃料ガス中の水素や水蒸気分圧の不均一や、酸化剤ガス中の酸素や水蒸気分圧の不均一、さらに温度分布などによって、電池の単一面内でオーバードライとオーバーフラッディングが共存する現象も発生しうる。

【0015】

電池を高積層にした場合、積層した多数の電池の一部の電池に上述のような問題が発生すると、一部の性能低下した電池のために、積層電池全体の運転に支障を来す。すなわち、積層した電池の一部の電池がオーバーフラッディングに陥った場合、オーバーフラッディングに陥った電池は、ガス供給のための圧力損失が増大する。ガス供給のマニホールドは、積層電池内で共通であるため、オーバーフラッディングに陥った電池には、ガスが流れにくくなり、結果として益々オーバーフラッディングを招来する。逆に、積層電池の一部がオーバードライに陥った場合、オーバードライに陥った電池は、ガス供給のための圧力損失が減少する。従って、オーバードライに陥った電池には、ガスが流れやすくなり、結果として益々オーバードライを招来する。

【0016】

上述のような問題は、燃料ガスを供給する燃料極側においても、酸化剤ガスを供給する空気極側においても、ガス入り口側に比べてガス出口側ほどガス中の水蒸気分圧が高くなることに起因する場合が多い。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】

高分子電解質型燃料電池は、その用途から、電気自動車用電源として用いる場合にはコンパクト性・軽量化・低コスト化などが強く要求される。特に、高出力

時のレスポンス、即ち高電流密度域での高い電流－電圧特性が要求される。

【0018】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明の高分子電解質型燃料電池は、水素イオン伝導性高分子電解質膜を挟む位置に配置したカソード電極とアノード電極とを、前記カソード電極及び前記アノード電極に酸化剤ガス及び燃料ガスをそれぞれ供給するためのガス流路を形成した一对の導電性バイポーラ板で挟持した高分子電解質型燃料電池において、前記カソード電極及び前記アノード電極は、前記水素イオン伝導性高分子電解質膜に接合した触媒層と、前記導電性バイポーラ板に接触する多孔性拡散層とを有し、前記多孔性拡散層のガス透過率は、ガーレー定数で 1 (秒/100 mL) 以上かつ 60 (秒/100 mL) 以下であることを特徴とする。

【0019】

この時、カソード電極中の多孔性拡散層のガス透過率は、アノード電極中の多孔性拡散層のガス透過率の 1.2 倍以上かつ 2.0 倍以下であることが望ましい。

【0020】

また、カソード電極中の多孔性拡散層の気孔率は、アノード電極中の多孔性拡散層の気孔率の 1.2 倍以上かつ 2.0 倍以下であることが望ましい。

【0021】

また、カソード電極中の多孔性拡散層の厚さは、アノード電極中の多孔性拡散層の厚さの 1.2 倍以上かつ 3.0 倍以下であることが望ましい。

【0022】

【発明の実施の形態】

高分子電解質型燃料電池の高電流密度域での高い電流－電圧特性は、電池の構成要素の一つである多孔性拡散層の形状に強く影響されることを見いだした。以下、実施例に則して本発明を説明する。

【0023】

【実施例】

以下、本発明の実施例を図面を参照しながら記載する。

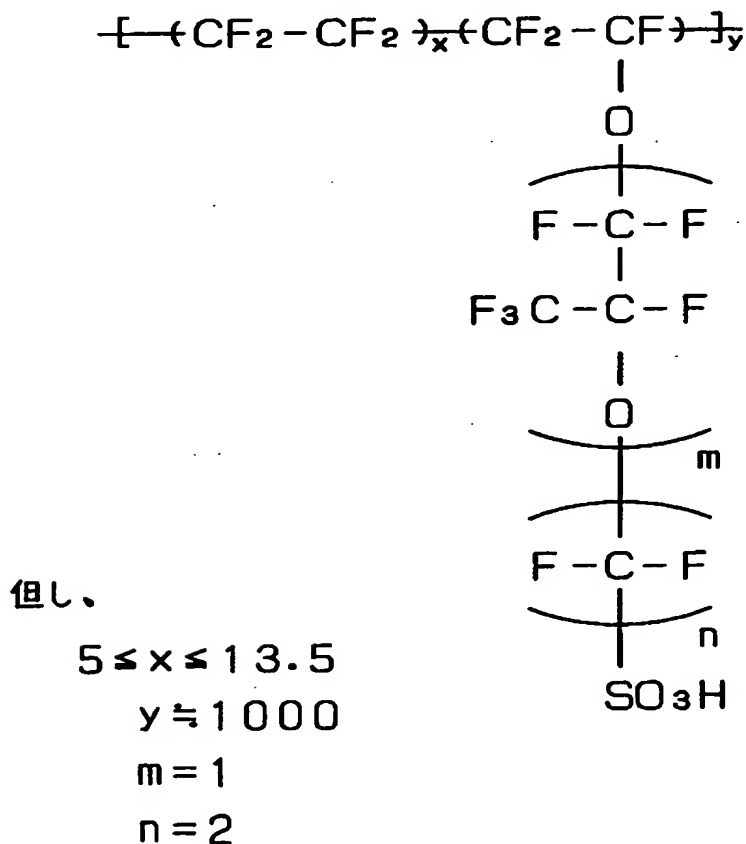
【0024】

(実施例 1)

まず、触媒層及び多孔質拡散層を形成した電極の作成方法を、図 1 を用いて説明する。アセチレンブラック粉末に、平均粒径約 30 Å の白金粒子を 25 重量% 担持したものを電極の触媒とした。この触媒粉末をイソプロパノールに分散させた溶液に、(化 1) で示したパーフルオロカーボンスルホン酸の粉末をエチルアルコールに分散したディスパージョン溶液を混合し、触媒ペースト状にした。

【0025】

【化 1】



【0026】

一方、電極の支持体になるカーボンペーパーを撥水处理した。フッ素樹脂含有

の水性ディスパージョン（ダイキン工業製、ネオフロンND1）にアセチレンブラックを分散したスラリー（フッ素樹脂固形重量：アセチレンブラック重量＝1：1）を、厚み360 μ mのカーボン不織布（東レ製、TGP-H-120）11に塗布し、これを乾燥した後、400℃で30分加熱することで、撥水性を与えた。このとき、多孔性拡散層のガス拡散性と導電性を維持するために、乾燥後のガーレー定数（JIS-P8117準拠）が1～60（秒/100mL）となるように、スラリーの塗布量を調整した。このガーレー定数が小さいと多孔性拡散層が粗となり、導電性が悪化する。逆に、ガーレー定数が大きいと多孔性拡散層が密となり、ガス透過性が悪化する。

【0027】

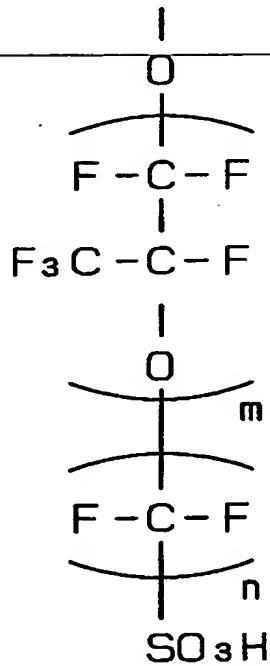
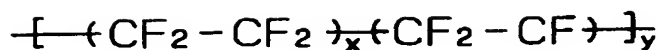
このカーボン不織布11の一方の面に、触媒ペーストをクリーン印刷法をもちいて塗布することで触媒層12を形成した。このとき、触媒層12の一部は、カーボン不織布11の中に埋まり込んでいる。このようにして作成した触媒層12とカーボン不織布11とを合わせて電極13とした。形成後の反応電極中に含まれる白金量は0.5mg/cm²、パーフルオロカーボンスルホン酸の量は1.2mg/cm²となるよう調整した。

【0028】

次に、外寸が電極13より2mm大きい水素イオン伝導性高分子電解質膜14の裏表両面に、触媒層12が電解質膜14の側に接するように、電極13を130℃で5分間、38kgf/cm²の圧力で、ホットプレスで接合し、これを電極電解質膜接合体（MEA）15とした。ここでは、プロトン伝導性高分子電解質として、（化2）に示したパーフルオロカーボンスルホン酸を50 μ mの厚みに薄膜化したものを用いた。

【0029】

【化 2】



但し、

$$5 \leq x \leq 13.5$$

$$y \approx 1000$$

$$m = 2$$

$$n = 2$$

【0030】

このように作製したMEAを、図2に示したガス流路を形成したバイポーラ板で両側から挟み単電池とした。ここで用いたバイポーラ板の形状を図2に示した。図2で、厚さが3mmで、カーボン粉末とフェノール系樹脂の混合粉末を、ホットプレスにより板状に成形した物を、その表面に切削加工により幅2mm深さ1mmのガス流路21、幅1mmのガス流路間のリブ部22を刻んだものであり、その周辺部に燃料ガスマニホールド孔（注入口23a、出口23b）、酸化剤ガスマニホールド孔（注入口24a、出口24b）及び冷却水マニホールド孔（注入口25a、出口25b）を形成した。図2の（a）は、バイポーラ板の表側で、燃料ガス流通用の溝形状を示したものであり、（b）は裏側の酸化剤ガス流通用の溝形状を示したものである。また、26はガス流通溝とマニホールド孔の気密性

を保ち、かつ電氣的接続を維持するための導電性シール部を作成した。

【 0 0 3 1 】

このような単電池を 2 セル積層した後、冷却水が流れる冷却流路を、セパレータに形成した冷却部を積層し、このパターンを繰り返して積層した。

【 0 0 3 2 】

このような電池構成単位を 2 0 セル積層し、両端部には金属製の集電板と電気絶縁材料の絶縁板、さらに端板と締結ロッドで固定した。この時の締結圧はセパレータの面積当たり 10 kg f / cm^2 とした。

【 0 0 3 3 】

以上のスタックに図 3 に示したマニホールドを取り付けた。図 3 で、電池スタックの上部及び下部には SUS 3 0 4 製の金属端板 3 1 を配し、電池スタック両側面には絶縁体 3 2、ガスケット 3 3 を介してマニホールド 3 4、3 5 を取り付けた。前記マニホールド 3 4 はアノード電極に水素を流通し、3 5 は冷却水を流通し、3 6 はカソード電極に空気を流通するためのものである。このように作製した電池スタックを本実施例の電池 A とした。

【 0 0 3 4 】

この電池 A を、燃料ガスとして純水素を 75°C に保った脱イオン水バブラーを通じて供給し、酸化剤ガスとして空気を所定温度に保った脱イオン水バブラーを通じて供給し、冷却水を通じて、発電試験を行った。このとき、燃料ガス、酸化剤ガス、冷却水ともに同一方向に導入し、ガス出口は常圧に開放した。また、冷却水量を調節して電池の温度を 75°C に保ち、水素利用率 7 0 %、酸素利用率 4 0 %、水素加湿のバブラー温度を 75°C 、空気加湿のバブラー温度を 65°C として運転し、この時の電流-電圧特性試験を行った。この結果を図 4 に示した。

【 0 0 3 5 】

図 4 には比較のため、多孔性拡散層のガーレー定数を 0. 5 とした比較例の電池 1 と、多孔性拡散層のガーレー定数を 7 0 とした比較例の電池 2 の評価結果も合わせて記載した。なお、比較例の電池 1 と比較例の電池 2 の構成は、多孔性拡散層のガーレー定数以外は、全て本実施例の電池 A と同一とした。

【 0 0 3 6 】

図 4 において、比較例の電池 1 は導電率が低いために、また、比較例の電池 2 はガス拡散性が悪いために、いずれも高電流密度において電池性能が低下していることが判る。これに対して、本実施例の電池 A は、ガス拡散性と導電率を高いレベルで両立できているために、比較例 1、2 と比べて優れた特性を有することを見いだした。

【0037】

また同様に、カソード電極中の多孔性拡散層のガス透過率を、アノード電極中の多孔性拡散層のガス透過率の 1.2 倍以上かつ 2.0 倍以下としたときも、本実施例と同様の優れた特性であった。

【0038】

また、カソード電極中の多孔性拡散層の気孔率は、アノード電極中の多孔性拡散層の気孔率の 1.2 倍以上かつ 2.0 倍以下としたときも、本実施例と同様の優れた特性であった。

【0039】

(実施例 2)

本実施例では、基材となるカーボンペーパーの厚みを変更することによって、カソード側の多孔性拡散層の厚みを、アノード側の多孔性拡散層の厚さに対して 1.5 倍とし、その他の構成は実施例 1 の電池 A と同一の電池 B を作製した。この電池 B では、生成水を蒸発しなければならないカソード側で、十分な蒸発面積が確保できるために、過剰な水分を安全かつ速やかに排出することができ、濡れによる性能低下を防止できる。この電池 B に関して、実施例 1 と同じ条件で電流-電圧特性の評価試験を行った。その結果を図 5 に示した。図 5 に於いて、本実施例の電池 B も実施例 1 の電池 A と、ほぼ同等の電池特性を有することを見いだした。

【0040】

(実施例 3)

以上の電池構成では、多孔性拡散層のガーレー定数は MEA 作成、及び電池スタック作成の際の加圧圧力の影響を受ける。実施例 1 の電池 A の作成工程では、MEA のホットプレスにおいて、加圧力を調整し、プレス後の多孔性拡散層の厚

みが、プレス前の厚さの 75～90%の厚さになるように圧着した。本実施例では、MEA のホットプレス時の圧力を変えて、この影響を評価し、結果を図 6 に示した。

【0041】

図 6 に於いて、電池 C は MEA のホットプレス時の圧力を 35 kgf/cm^2 、電池 D は 20 kgf/cm^2 、電池 E は 50 kgf/cm^2 としたものである。なを、電池 C、D、E とともに、ホットプレスの圧力以外の工法と、電池構成は全て実施例 1 の電池 A と同一とした。図 6 で分かるように、圧力を大きくしすぎた電池 E は、多孔性拡散層が座屈し、ガス透過性が極端に悪化するため、高電流密度域での特性が悪化する。また、加圧力が小さい電池 D は、接触抵抗が大きくなるため、全体的に電圧が低下する。

【0042】

(実施例 4)

本実施例では、実施例 1 の電池スタックにおいて、電極面積をさらに大型化し、セパレータに設けられた流路のパターンに沿って、リブに接する部分の多孔性拡散層は薄く密に、流路部分に当たる部分の多孔性拡散層は厚く粗にしたものである。また、多孔性拡散層の密な部分の厚みが粗な部分の厚みに対して、70～95% になっているものである。その他は実施例 1 で示した電池 A と同一構成とし、本実施例の電池 F とした。電池 F の構成では、流路を流れてきたガスは多孔性拡散層を通して触媒層に達する。ここで、リブに接する多孔性拡散層のガス透過性が高いと、流路から流路への吹き抜けが生じ、ガスが流路に沿って MEA の隅々にまで供給出来なくなり、特に電極を大型化するにつれて顕著となる。また、逆にガス透過性が低いと、リブの下部分の触媒層へのガス供給が不十分となり、電池性能を悪化する原因となる。このため、リブに接触する部分の多孔性拡散層は、ガス透過性が適度に低下していることが必要である。

【0043】

また、多孔性拡散層は反応によって発生した電子を集める役割を果たしており、流路部分で発生した電子をリブ部分にまで運搬しなければならない。このため、多孔性拡散層の厚い部分と薄い部分の密度が同様とした場合は、流路部分での

多孔性拡散層が厚く断面積が大きい方が導電性の面で有利となる。

【 0 0 4 4 】

この電池 F に関して、実施例 1 と同じ条件で電流－電圧特性評価試験を行った。その結果を図 7 に示す。図 7 において、電極面積を大型化した本実施例の電池 F は、実施例 1 の電池 A とほぼ同等の電池特性を有することを見いだした。

【 0 0 4 5 】

【発明の効果】

以上のように、多孔性拡散層のガス透過率を、ガーレー定数で 1 ～ 6 0 （秒／1 0 0 m L ）の範囲とし、また、多孔性拡散層を適切に緻密化することで、電極の導電率とガス拡散性を両立し、これを構成要素とする高分子電解質型燃料電池を作成することで、大きい駆動電流でも電圧低下の小さいものを実現した。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施例の燃料電池で用いた M E A の構成を示した図

【図 2】

本発明の第 1 の実施例の燃料電池で用いたマニホールドの構成を示した図

【図 3】

本発明の第 1 の実施例の燃料電池で用いたセパレータの構成を示した図

【図 4】

本発明の第 1 の実施例の燃料電池の出力特性を示した図

【図 5】

本発明の第 2 の実施例の燃料電池の出力特性を示した図

【図 6】

本発明の第 3 の実施例の燃料電池の出力特性を示した図

【図 7】

本発明の第 4 の実施例の燃料電池の出力特性を示した図

【符号の説明】

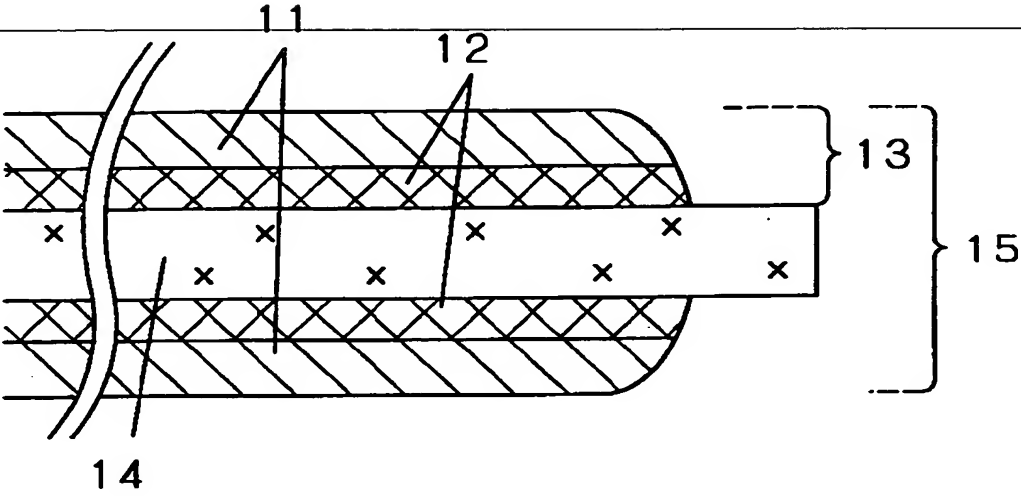
- 1 1 カーボン不織布
- 1 2 触媒層

- 1 3 電極
- 1 4 プロトン伝導性高分子電解質膜
- 1 5 M E A
- 2 1 ガス流路の溝部

- 2 2 ガス流路間のリブ部
- 2 3 燃料ガスのマニホールド孔
- 2 4 酸化剤ガスのマニホールド孔
- 2 5 冷却水のマニホールド孔
- 2 6 導電性シール部
- 3 1 金属端板
- 3 2 絶縁体
- 3 3 ガスケット
- 3 4 水素流通用マニホールド
- 3 5 空気流通用マニホールド
- 3 6 冷却水流通用マニホールド

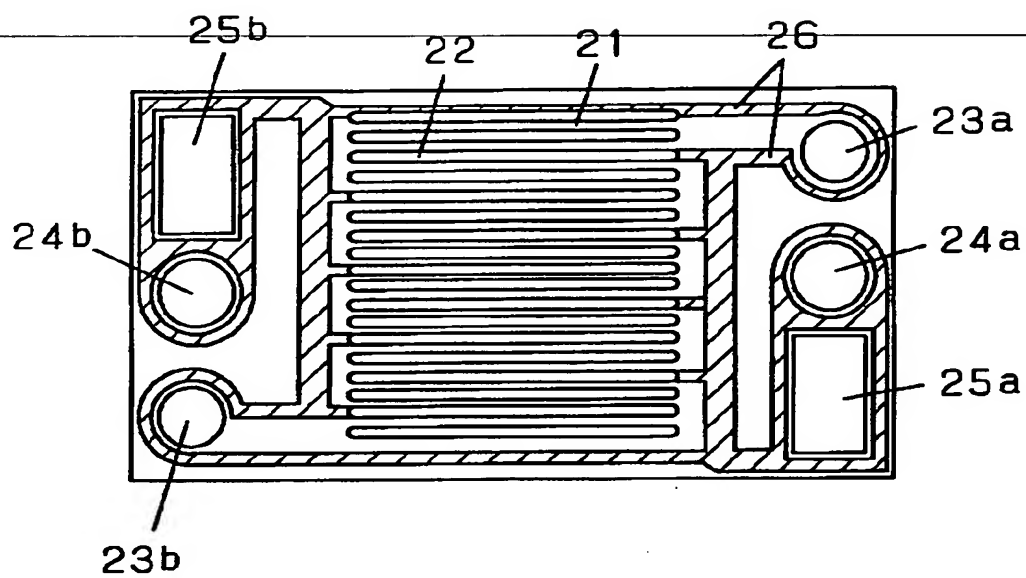
【書類名】 図面

【図 1】

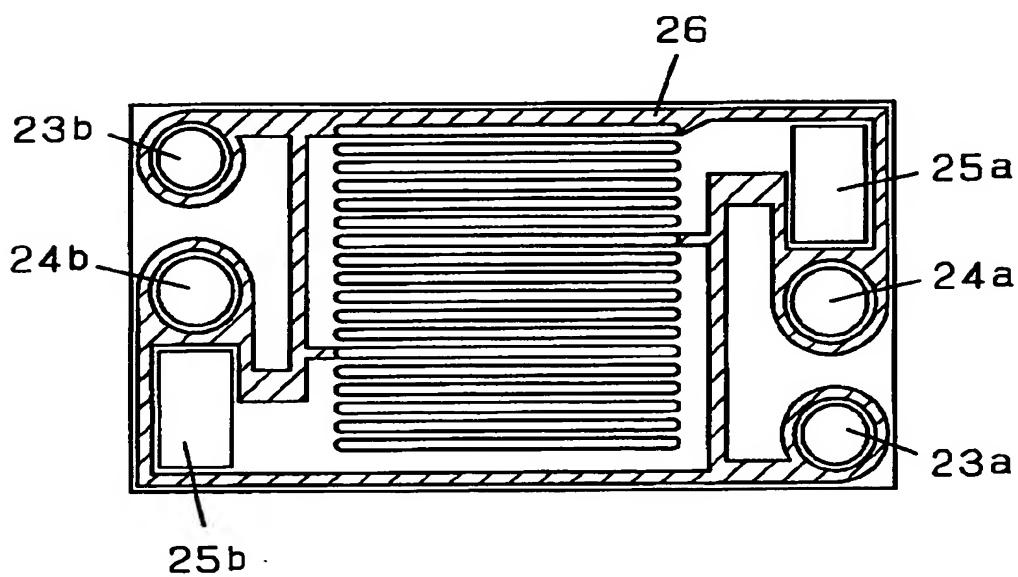


【図 2】

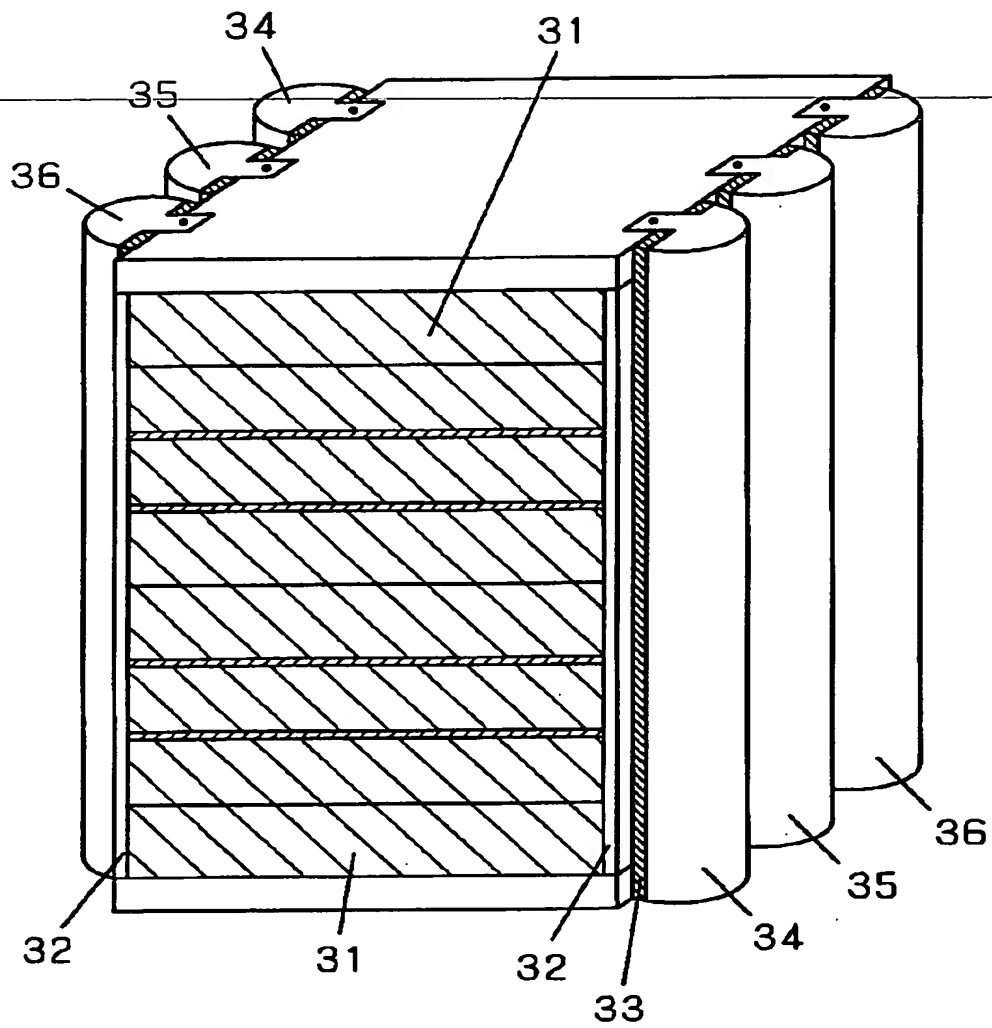
(a)



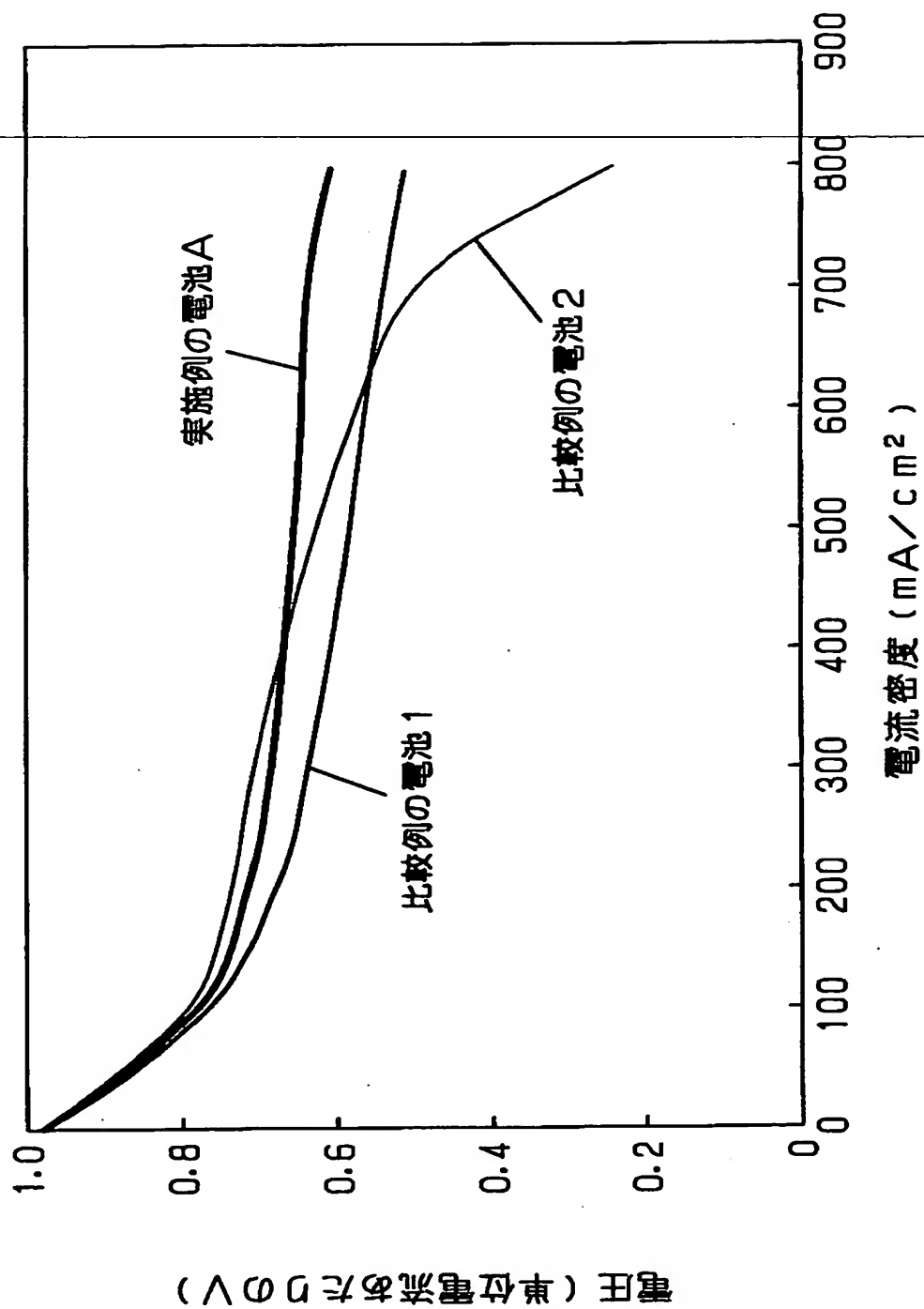
(b)



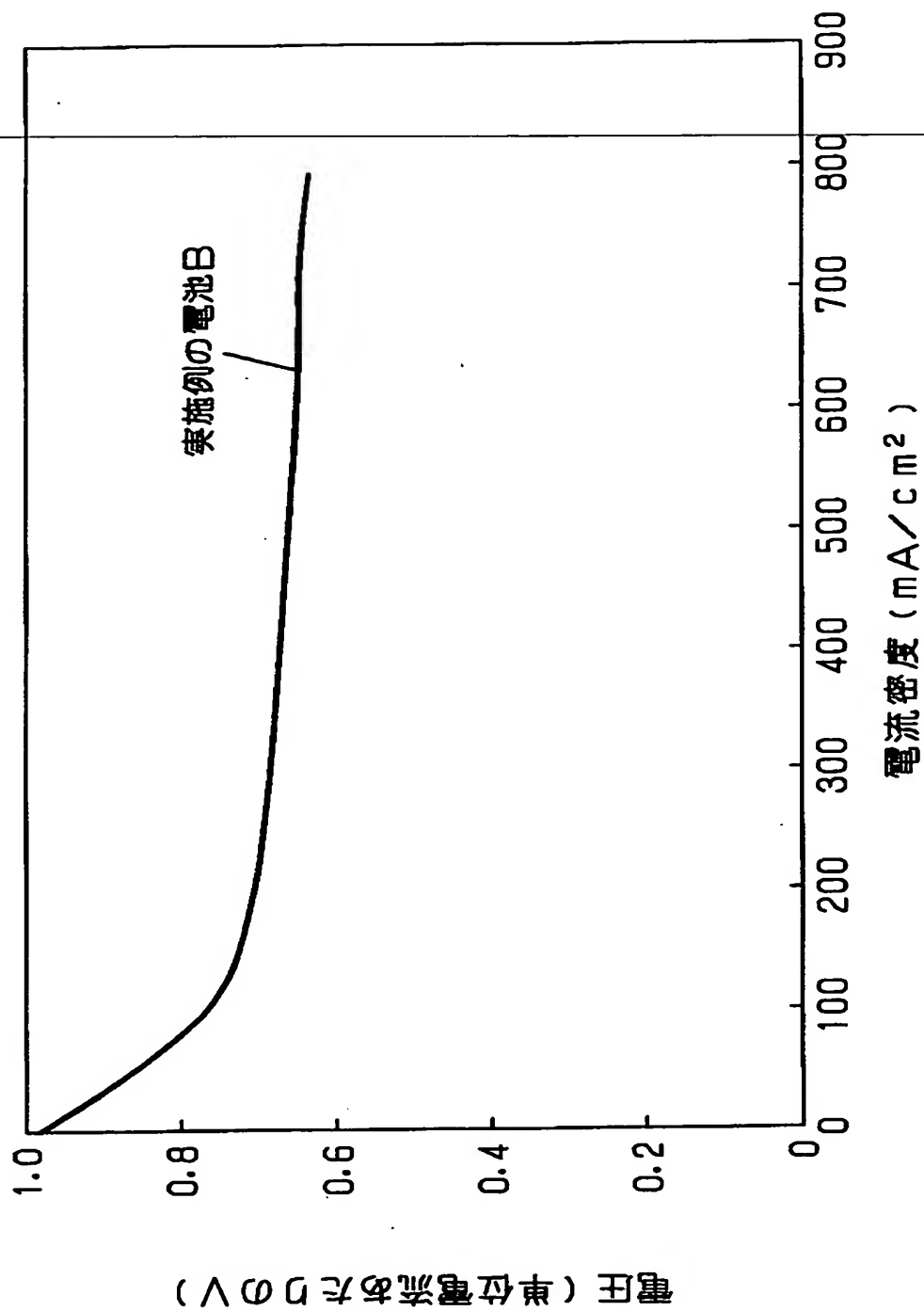
【図 3】



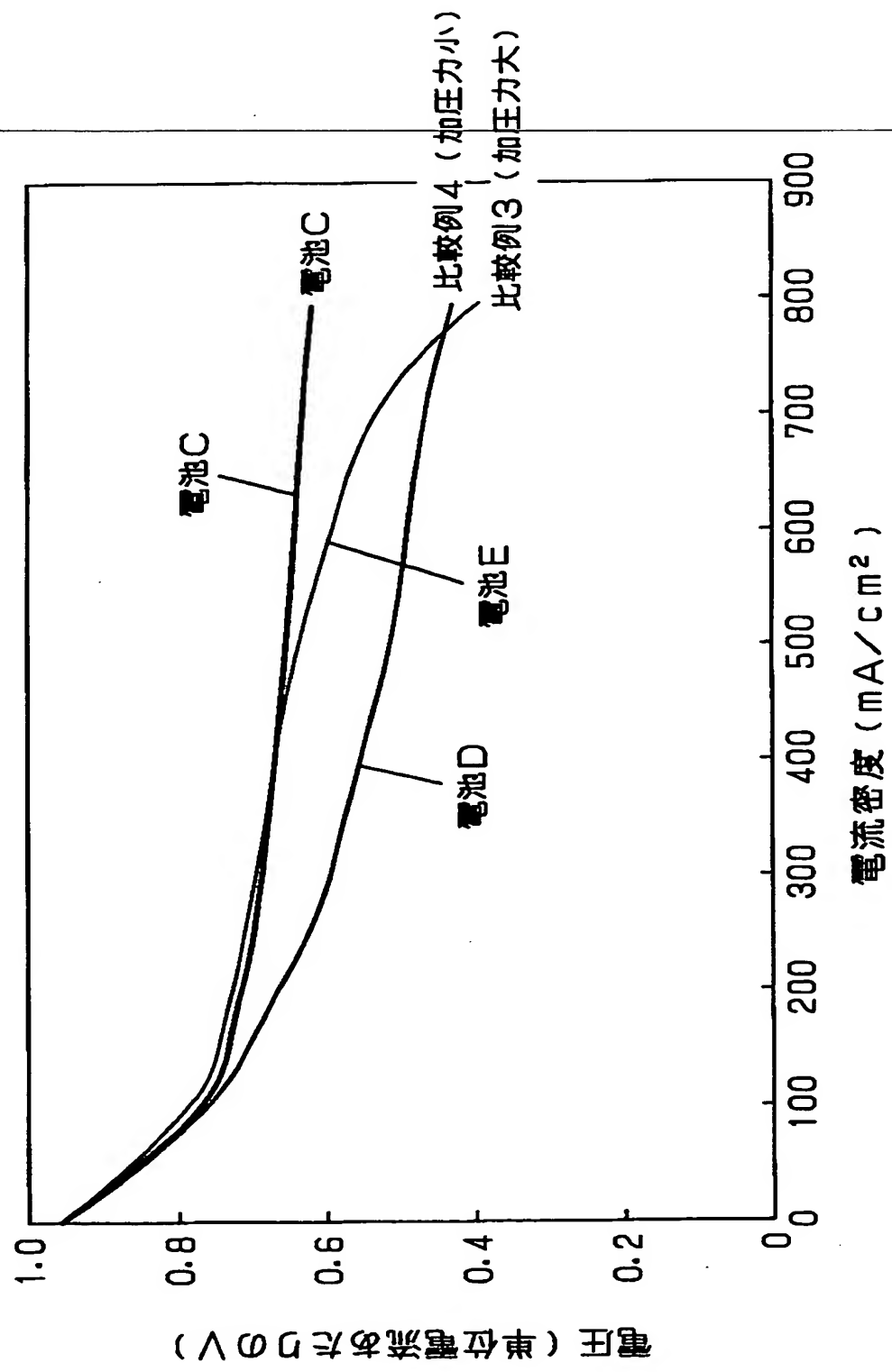
【図4】



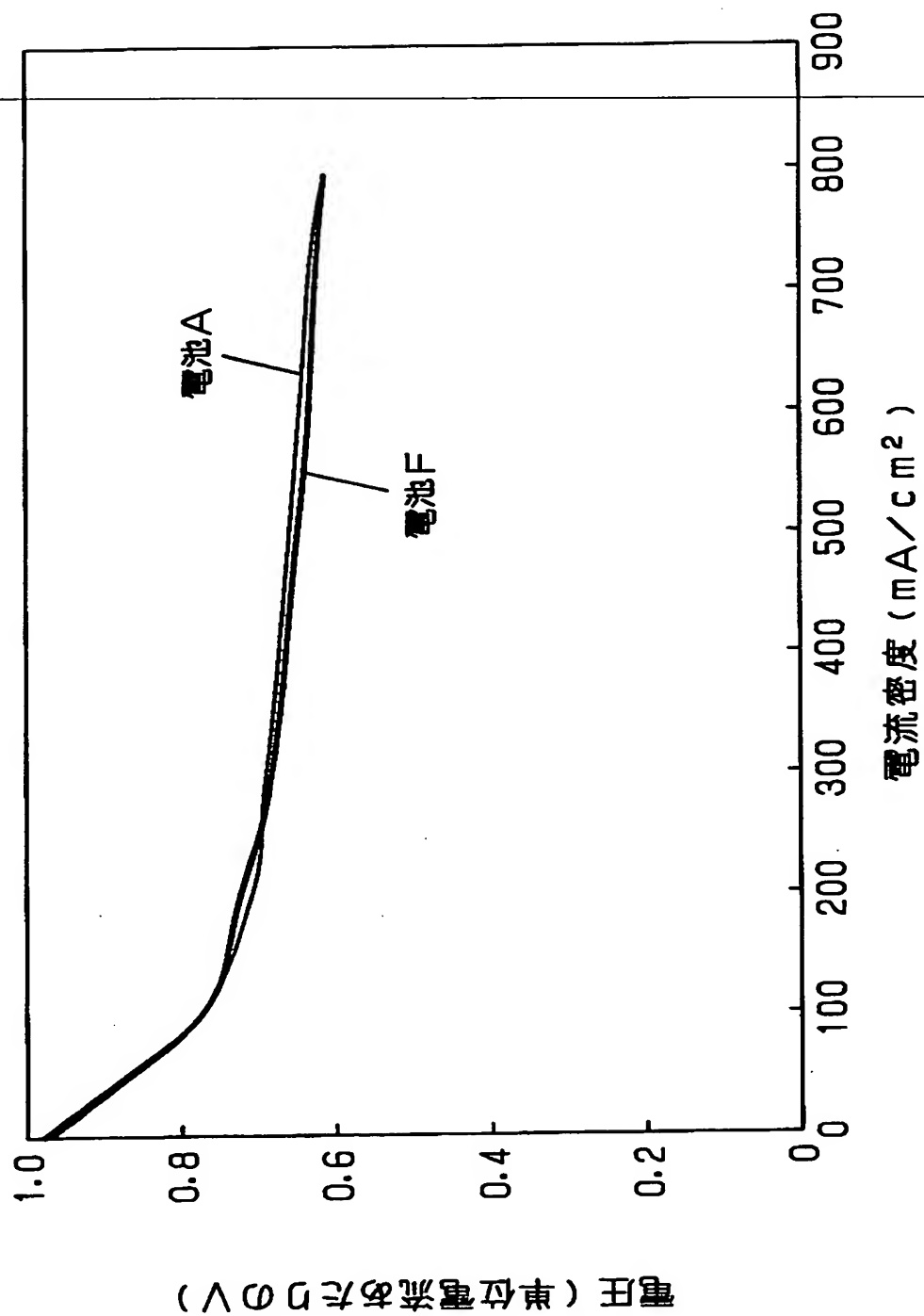
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高分子電解質型燃料電池は、その用途から、電気自動車用電源として用いる場合にはコンパクト性・軽量化・低コスト化などが強く要求される。特に、高出力時のレスポンス、即ち高電流密度域での高い電流－電圧特性が要求される。

【解決手段】 高分子電解質型燃料電池の構成要素である電極の多孔性拡散層を、ガス透過率を、ガーレー定数で 1 (秒/100 mL) 以上かつ 60 (秒/100 mL) 以下としたもので作成する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

 [変更理由] 新規登録

 住 所 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

 氏 名 松下電器産業株式会社

